

Publication number: 03-022390

Date of publication of application: 30.01.1991

Application number: 01-158030

Date of filing: 20.06.1989

MANUFACTURE OF THIN FILM EL PANEL

ABSTRACT

PURPOSE: To suppress the brightness difference in a display area and improve display quality by forming three layers of a lower insulating layer, a light emitting layer, and an upper insulating layer on a substrate, masking the display area of a panel, removing three layers in a peripheral area by the mechanical grinding method, and providing a terminal electrode connected to the end section of an exposed transparent electrode.

CONSTITUTION: A transparent electrode 2 is formed on a substrate 1, three layers of a lower insulating layer 3, a light emitting layer 4 and an upper insulating layer 5 are formed on nearly the whole surface of the substrate 1, the display area D1 is masked 31, the lower insulating layer 3, the light emitting layer 4 and the upper insulating layer 5 in a peripheral area ▵ other than the display area D1 are removed by the mechanical grinding method to expose the end section of the transparent area D1, and a terminal electrode 7 connected to this end section 2 is provided. The brightness difference in the display area D1 is suppressed, and display quality can be improved.

⑫ 公開特許公報(A)

平3-22390

⑮ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)1月30日

H 05 B 33/06

6649-3K

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 薄膜ELパネルの製造方法

⑰ 特 願 平1-158030

⑱ 出 願 平1(1989)6月20日

⑲ 発 明 者 平 井 正 明 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社
内
⑲ 発 明 者 遠 藤 佳 弘 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社
内
⑲ 発 明 者 岸 下 博 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社
内
⑲ 発 明 者 上 出 久 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社
内
⑲ 出 願 人 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
⑲ 代 理 人 弁理士 青山 葆 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

薄膜ELパネルの製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) ガラス基板上に透明電極と下部絶縁層と発光層と上部絶縁層と背面電極を順次積層して形成する薄膜ELパネルの製造方法において、

上記基板上の略全面に下部絶縁層、発光層、上部絶縁層の三層を形成した後、パネルの表示領域をマスクし、上記表示領域以外の周辺領域の上記下部絶縁層、発光層、上部絶縁層を機械的研削手法で除去して、透明電極の端部を露出させて、この端部に導通する端子電極を設けることを特徴とする薄膜ELパネルの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

<産業上の利用分野>

この発明は、発光層の上下に絶縁層を設けたいわゆる三層構造を有する薄膜ELパネルの製造方法に関する。

<従来の技術>

従来、この種の薄膜ELパネルの製造方法としては第4図(a)乃至(c)に示すようなものがある。

すなわち、ガラス基板11の表面にITO(インジウム錫酸化物)からなる透明導電膜を形成し、フォトリソグラフィングして、平行な帯状の透明電極12を形成する(第4図(a))。次に、第3図(a)に示すように、基板11を、表面を下向きにして基板ホルダ20に取り付け、膜を形成しない周辺領域を枠状のマスク21で覆う。そして、形成する膜の密着強度が大きくなるように上記基板11を加熱した状態で、第4図(b)に示すように、電子ビーム蒸着法またはスパッタ法によって、 Si_3N_4 膜を有する下部絶縁層13と、 $ZnS:Mn$ からなる発光層14と、 Si_3N_4 膜を有する上部絶縁層15とを形成する。最後に、電子ビーム蒸着法によって金属膜を形成し、フォトリソグラフィングして、帯状の背面電極16と端子電極17を形成する(第4図(c))。

<発明が解決しようとする課題>

ところで、上記マスク21および基板ホルダ20

0は、基板11よりも熱容量が大きいものであり、しかも支持部材によってチャンバ壁面に取り付けられている。そのため、上記基板11加熱時に、熱伝導によってチャンバ壁面に熱が逃げて、第3図(b)に示すように、基板11の周辺領域が中心付近よりも低温であるような温度分布が生じる。基板温度が低い領域は膜の成長レートが大きいので、上記従来の製造方法のようにこの状態で下部絶縁層13、発光層14、上部絶縁層15を形成する場合、これら三層の膜厚は、第3図(c)に示すように、膜形成領域Eの周辺にて厚く、中心付近にて薄いような分布となる。上記膜厚と発光輝度とは略比例する関係があるので、膜厚が上記分布となった場合、第3図(d)に示すように、発光輝度は、膜形成領域Eすなわちパネルの表示領域Dにて、鍋底状の分布を示し、輝度差Bを生じる。この輝度差Bは、薄膜Eしパネルの表示品位を著しく損なうものである。

そこで、この発明の目的は、表示領域内にて輝度差を抑えて表示品位を向上させた薄膜Eしパネ

ルの製造方法を提供することにある。

さらに、膜厚の変動が大きい膜形成領域の周辺部を除去し、その内側の比較的均質な膜領域を、表示領域として使用するため、結果として、発光輝度の分布の広がりを極めて小さくすることができる。

<実施例>

以下、この発明の薄膜Eしパネルの製造方法を図示の実施例により詳細に説明する。

① まず、第1図(a)に示すように、ガラス基板1の表面に、ITOから成り膜厚1000～2000Åの透明導電膜を形成し、フォトリソエッチングによって平行な帯状の透明電極2を形成する。

② 次に、第2図(a)に示すように、この基板1を表面を下向きにして基板ホルダー20に取り付け、マスク21を取り付けずに、そのまま上記基板1を所定温度に加熱する。この状態で、スパッタ法または電子ビーム蒸着法等の手法によりSi₃N₄等から成る下部絶縁層3を基板の略全面に約2000Å程度形成する。続いて、同様の手法に

よって、ZnS:Mnから成り膜厚8000Å程度の発光層4と、Si₃N₄等から成り膜厚2000Å程度

<課題を解決するための手段>

上記目的を達成するために、この発明は、ガラス基盤上に透明電極と下部絶縁層と発光層と上部絶縁層と背面電極を順次積層して形成する薄膜Eしパネルの製造方法において、

上記基盤上の略全面に下部絶縁層、発光層、上部絶縁層の三層を形成した後、パネルの表示領域をマスクし、上記表示領域以外の周辺領域の上記下部絶縁層、発光層、上部絶縁層を機械的研磨手法で除去して透明電極の端部を露出させて、この端部に導通する端子電極を設けることを特徴としている。

<作用>

基板上の略全面に発光層を形成する場合、蒸着またはスパッタを行う際にマスクを使用しないで、マスクを使用する場合に比して、基板加熱時に基板の周辺領域と中心付近との温度差が小さくなる。したがって形成される膜は、膜形成領域の周辺部にて厚く中心付近にて薄い傾向に変わりは

よって、ZnS:Mnから成り膜厚8000Å程度の発光層4と、Si₃N₄等から成り膜厚2000Å程度

③ 次に、第1図(c)に示すように、上記三層膜形成された三層膜3、4、5のうちパネルの表示領域Dとなる領域を、ゴム製のマスク31で保護して、周辺領域Δの不要な部分を乾式ブラスト法や液体ホーニング法のような研磨剤を高圧で吹き付ける方法あるいは研磨法などの機械的手法によって膜を完全に除去する。すると、透明電極2の端部2aは、第1図(d)に示すように、上記三層膜3、4、5から露出した状態となる。

なお、上記三層膜を除去するために液体ホーニング法を用いる場合、アラングム(商品名)等で#400～#1000程度の硬くてしかも比較的粒径の細かい研磨剤を用いることによって、1辺当たり20sec程度で簡単に完全除去することができる。

④ 最後に、第1図(e)に示すように、電子ビー

ム蒸着法によって金属膜を形成し、フォトリソグラフィングして、帯状の背面電極6および端子電極7を形成する。このとき、端子電極7は、三層膜3、4、5から露出した上記透明電極2の端部2aと導通する状態になる。

このような製法によって、比較的簡単な手法で、基板1の略全面に形成した三層膜3、4、5の不要部分を除去して、三層膜3、4、5から露出した透明電極2の端部2aに導通する端子電極7を形成することができる。また、このように薄膜Eしパネルを製造する際、上記工程⑨において、マスク21を取り付けずにそのまま基板1を加熱しているため、マスク21を使用する場合に比して、第2図(b)に示すように基板1の面内の温度差が小さくなっている。そのため、この状態で、三層膜を基板1上に略全面に形成する場合、第2図(c)に示すように膜形成領域Eの周辺にて膜厚が厚く中心付近にて薄い傾向に変わりはないが、膜厚バラツキが小さくなる。さらに、上記工程⑩にて、所定の表示領域D、以外の周辺領域Δの三層膜を

法で除去して、透明電極の端部を露出させて、この端部に導通する端子電極を設けるようにしているので、表示領域内にて輝度差を抑えて薄膜Eしパネルの表示品位を向上させることができる。

さらに、下部絶縁層、発光層、上部絶縁層の形成時、表示領域の外側に膜が付かない様に覆うマスクが不要となる為、基板ホルダーの形状が簡単になり軽量化、共通化が図れ、生産効率の向上にも役立つ。

また、1枚のガラス基板から複数枚のEしパネルを作製するいわゆる多数枚取りを行なう場合に、複数個の開口部を持った様な複雑な形態のマスクを用いて膜形成しなくても、この発明を適用して、すなわち基板全面に膜形成し、端子部として使用する部分の膜を除去し、露出した透明電極の端部と端子電極との導通をとることによって容易に行うことができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図(a)乃至(e)はこの発明の薄膜Eしパネルの製造方法の工程を示す図、第2図(a)はこの発

明に示す図、第2図(d)に示すように、輝度差はいっそう小さくなる(輝度差B₁)。したがって、薄膜Eしパネルの表示品位を向上させることができる。

なお、この実施例は、膜除去の手法として液体ホーニング法について主に説明したが、これに限られるものではなく、乾式ブラスト法あるいは基板を直接研磨する方法等、他の機械的、物理的な手段いわゆる研削によって膜を除去しても良い。また、絶縁層、発光層は他の元素や材料を用いたものであっても良い。

<効果>

以上より明らかなように、この発明は、ガラス基板上に透明電極と下部絶縁層と発光層と上部絶縁層と背面電極を順次積層して形成する薄膜Eしパネルの製造方法において、

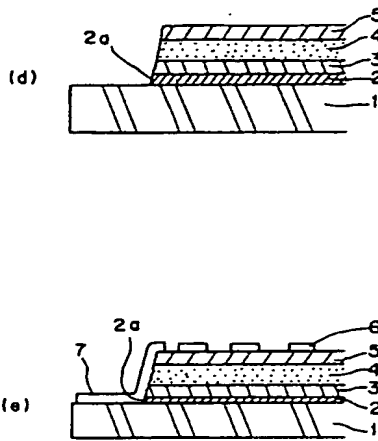
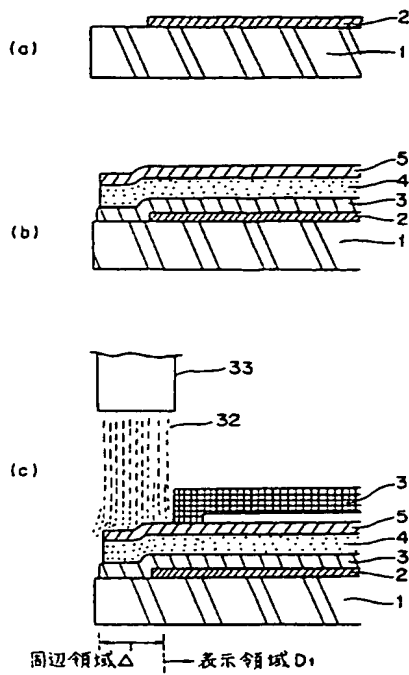
上記基板上の略全面に下部絶縁層、発光層、上部絶縁層の三層を形成した後、パネルの表示領域をマスクし、上記表示領域以外の周辺領域の上記下部絶縁層、発光層、上部絶縁層を機械的研削手

明における三層膜形成時の基板取り付け状態を示す図、第2図(b)は上記基板の温度分布を示す図、第2図(c)は上記三層膜の膜厚分布を示す図、第2図(d)はこの発明により製造した薄膜Eしパネルの発光輝度の分布を示す図、第3図(a)は従来の製造方法における三層膜形成時の基板取り付け状態を示す図、第3図(b)は上記基板の温度分布を示す図、第3図(c)は上記三層膜の膜厚分布を示す図、第3図(d)は上記従来の製造方法により製造した薄膜Eしパネルの発光輝度の分布を示す図、第4図(a)乃至(c)は従来の薄膜Eしパネルの製造方法の工程を示す図である。

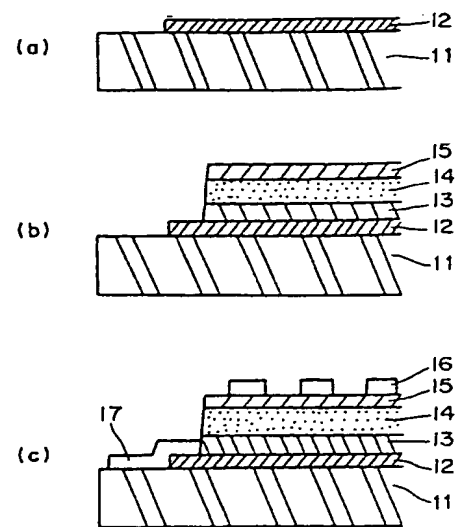
- 1、11…ガラス基板、7、17…端子電極、
- 2、12…透明電極、20…基板ホルダー、
- 3、13…下部絶縁層、21…マスク、
- 4、14…発光層、31…ゴムマスク、
- 5、15…上部絶縁層、32…研磨材、
- 6、16…背面電極、33…研削材噴射ガン。

特許出願人 シャープ株式会社
代理人 弁理士 青山 澤 ほか1名

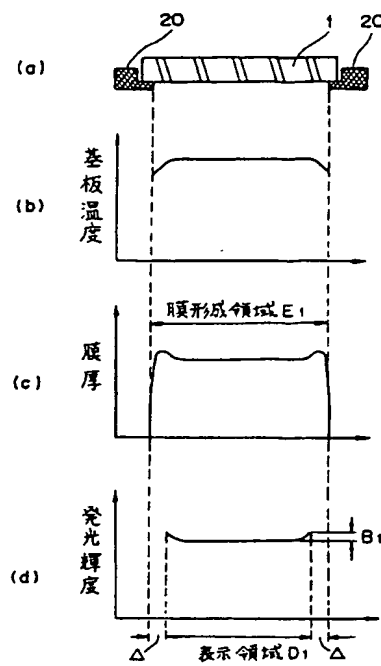
第 1 図



第 4 図



第 2 図



第 3 図

